



EP 2 608 236 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
26.06.2013 Patentblatt 2013/26

(51) Int Cl.:
H01H 9/46 (2006.01) **H01H 9/44 (2006.01)**
H01H 9/36 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11195176.0**

(22) Anmeldetag: **22.12.2011**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

- Lang, Volker
53125 Bonn (DE)
- Meissner, Johannes
53129 Bonn (DE)
- Thar, Ralf
53757 St. Augustin (DE)

(71) Anmelder: **Eaton Industries GmbH
53115 Bonn (DE)**

(74) Vertreter: **Leadbetter, Benedict
Eaton Industries Manufacturing GmbH
Patent Law Department
Route de la Longeraie 7
1110 Morges VD (CH)**

(54) **Für einen Gleichstrombetrieb geeignetes Schaltgerät**

(57) Schaltgerät, welches für einen Gleichstrombetrieb geeignet ist, wobei das Schaltgerät mindestens ein Kontaktpaar mit einem ersten Kontakt und einem zweiten Kontakt aufweist, wobei zumindest einer der beiden Kontakte beweglich ist und die beiden Kontakte in einem eingeschalteten Zustand des Schaltgeräts in Kontakt zueinander und in einem ausgeschalteten Zustand des Schaltgeräts außer Kontakt sind, weiterhin aufweisend eine

Lichtbogentreiberanordnung zur Erzeugung eines Magnetfelds und eine Lichtbogenleitanordnung zum Leiten eines zwischen den Kontakten auftretenden Lichtbogens zu einer Löscheinrichtung. Bei einem im Wesentlichen homogenen, von Permanentmagneten erzeugten Magnetfeld wird die Aufgabe gelöst, Lichtbögen unabhängig von der Stromrichtung stets in nur einer einzelnen Löschevorrichtung zu löschen.

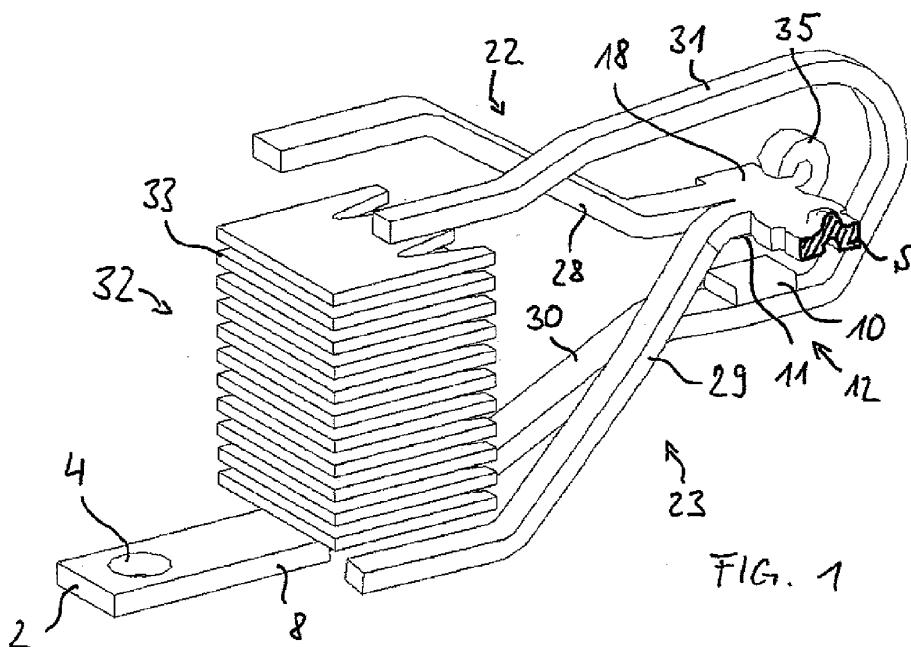


FIG. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Schaltgerät, welches für einen Gleichstrombetrieb geeignet ist, wobei das Schaltgerät mindestens ein Kontaktpaar mit einem ersten Kontakt und einem zweiten Kontakt aufweist, wobei zumindest einer der beiden Kontakte beweglich ist und die beiden Kontakte in einem eingeschalteten Zustand des Schaltgeräts in Kontakt zueinander und in einem ausgeschalteten Zustand des Schaltgeräts außer Kontakt sind, weiterhin aufweisend eine Lichtbogentreiberanordnung zur Erzeugung eines Magnetfelds und eine Lichtbogenleitanordnung zum Leiten eines zwischen den Kontakten auftretenden Lichtbogens zu einer Löscheinrichtung.

[0002] Ein Schaltgerät für Gleichstromanwendungen verwendet ein Magnetfeld mit im wesentlichen quer zur Trennstrecke der Strombahnen verlaufenden Feldlinien. In einem Gehäuse sind einer oder mehrere Aufnahmebereiche für jeweils eine Strombahn je Pol vorgesehen, wobei jeder Strombahn ein bewegbares Schaltkontaktelement sowie beispielsweise zwei einander gegenüberliegende feststehende Schaltkontaktelemente zugeordnet sind. Die bewegbaren Schaltkontaktelemente können dabei gemeinsam zwischen einer Schließstellung, die dem eingeschalteten Zustand des Schaltgeräts entspricht, und einer Öffnungsstellung, die einem ausgeschalteten Zustand des Schaltgeräts entspricht, bewegbar sein. Den einzelnen Strombahnen sind jeweils zwei Lichtbogenlöscheinrichtungen zugeordnet, die jeweils in Form von einzelnen übereinander angeordneten, elektrisch voneinander isolierten Löschblechen ausgebildet sind. Außerdem weist jede Strombahn eine oder zwei Trennstrecken auf, die sich bei geöffneten bewegbaren Schaltkontaktelementen zwischen deren Enden und den diesen Enden zugeordneten ersten und zweiten feststehenden Schaltkontaktelementen ausbilden. Beim Öffnen der Schaltkontaktelemente bildet sich entlang der Trennstrecken jeweils ein Lichtbogen, der mit Hilfe der Lichtbogenlöscheinrichtungen gelöscht werden kann. Da bei Gleichstromanwendungen das Löschen eines Lichtbogens nicht aufgrund eines Nulldurchgangs des Stroms, wie bei Wechselstromanwendungen, erreicht werden kann, bedarf es bei Gleichstromanwendungen dem Vorsehen eines Magnetfeldes, welches den Lichtbogen in eine der Lichtbogenlöscheinrichtungen treibt. Dieses Magnetfeld wird beispielsweise durch Permanentmagneten gebildet, wobei ein Magnetfeld mit Feldlinien in einer Ausrichtung aufgebaut wird, die quer zu den Trennstrecken verlaufen und auf sich längs dieser Trennstrecken bildenden Lichtbögen eine Lorentzkraft erzeugen, welche die Lichtbögen in Richtung auf eine der Lichtbogenlöscheinrichtungen treibt. Hierbei wird ein Lichtbogen zwischen einem ersten Kontaktpaar in Richtung einer ersten Lichtbogenlöscheinrichtung und der Lichtbogen zwischen einem zweiten Kontaktpaar in eine zweite Lichtbogenlöscheinrichtung getrieben.

[0003] Ein solches Schaltgerät ist beispielsweise aus

der EP 2 061 053 A2 bekannt. Da die Bewegung der Lichtbögen von der Stromflussrichtung in dem Lichtbogen abhängig ist, ist das Schaltgerät nur für eine Stromrichtung, d.h. Polung, geeignet. Würde das Schaltgerät mit umgekehrter Polung betrieben, würden die Lichtbögen nicht in die Lichtbogenlöscheinrichtungen getrieben werden, sondern in die entgegengesetzte Richtung.

[0004] Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, ein Schaltgerät bereitzustellen, das polaritätsunabhängig betrieben werden kann, das also für unterschiedliche Stromrichtungen eingesetzt werden kann, wobei insbesondere entstehende Lichtbögen unabhängig von der Stromrichtung in lediglich einer Lichtbogenlöscheinrichtung gelöscht werden können.

[0005] Die Aufgabe wird durch ein Schaltgerät gemäß dem Hauptanspruch gelöst. In den Unteransprüchen sind bevorzugte Ausführungsformen angegeben.

[0006] Das erfindungsgemäße Schaltgerät ist geeignet für einen Gleichstrombetrieb, weist mindestens ein Kontaktpaar mit einem ersten Kontakt und einem zweiten Kontakt auf, wobei zumindest der zweite Kontakt beweglich ist und der erste Kontakt mit dem zweiten Kontakt in einem eingeschalteten Zustand des Schaltgeräts in Kontakt zueinander und in einem ausgeschalteten Zustand des Schaltgeräts außer Kontakt sind, wobei eine Lichtbogentreiberanordnung zur Erzeugung eines Magnetfelds vorgesehen ist, insbesondere zur Erzeugung eines im Wesentlichen homogenen Magnetfelds unter Verwendung von Permanentmagneten. Eine Lichtbogenleitanordnung ist zum Leiten eines zwischen dem ersten Kontakt und dem zweiten Kontakt auftretenden Lichtbogens zu einer Löscheinrichtung vorgesehen. Die Lichtbogenleitanordnung ist in einen ersten Lichtbogenleitweg und einen zweiten Lichtbogenleitweg aufgeteilt, wobei der erste Lichtbogenleitweg zum Leiten eines zwischen dem ersten Kontakt und dem zweiten Kontakt auftretenden Lichtbogens mit einer ersten Stromrichtung vorgesehen ist und der zweite Lichtbogenleitweg zum Leiten eines zwischen dem ersten Kontakt und dem zweiten Kontakt auftretenden Lichtbogens mit einer der ersten Stromrichtung entgegengesetzten zweiten Stromrichtung vorgesehen ist und wobei der zweite Lichtbogenleitweg eine Umkehrung des Lichtbogens bewirkt.

[0007] Eine Umkehrung des Lichtbogens im Sinne der Erfindung umfasst eine Änderung der Lage des Lichtbogens relativ zu seiner Umgebung, so dass sich unter der Voraussetzung eines homogenen und unveränderlichen Magnetfelds eine Änderung der Kraftrichtung der Lorentzkraft auf Grund der Änderung der Lage des Lichtbogens ergibt. Anders ausgedrückt, bedeutet jede Änderung der Lage des Lichtbogens auch eine Änderung der Stromflussrichtung relativ zu dem homogenen und unveränderlichen Magnetfeld. Eine Umkehrung des Lichtbogens ist gleichbedeutend mit einer Umkehrung der Stromrichtung in dem Lichtbogen relativ zu dem homogenen und unveränderlichen Magnetfeld. Durch die so ebenfalls umgekehrte Richtung der Lorentzkraft wird vorteilhaft erreicht, dass jeder Lichtbogen polaritätsunabhängig stets

in ein und dieselbe Löscheinrichtung führbar ist. Eine Beeinflussung der Lorentzkraft durch Änderung des Magnetfelds ist nicht Gegenstand der Erfindung.

[0008] Bevorzugt ist vorgesehen, dass der erste Lichtbogenleitweg derart gestaltet ist, dass ein Lichtbogen mit der ersten Stromrichtung in Richtung zu der Löscheinrichtung geleitet wird und dass der zweite Lichtbogenleitweg derart gestaltet ist, dass ein Lichtbogen mit der zweiten Stromrichtung in einer Richtung fort von der Löscheinrichtung geleitet, umgelenkt und zurück in Richtung zu der Löscheinrichtung geleitet wird.

[0009] Weiterhin bevorzugt ist vorgesehen, dass die Löscheinrichtung als Deion-Löschkammer mit einer Mehrzahl von parallel angeordneten Löschblechen ausgebildet ist.

[0010] Weiterhin bevorzugt ist vorgesehen, dass der erste Lichtbogenlaufweg aus zwei von dem Kontaktpaar ausgehend auseinander strebenden ersten Leitblechen gebildet ist und der zweite Lichtbogenlaufweg aus zwei von dem Kontaktpaar ausgehend auseinander strebenden zweiten Leitblechen gebildet ist. Besonders bevorzugt erstrecken ein oberes erstes Leitblech und ein unteres zweites Leitblech sich jeweils von einem Kontaktträger aus, wobei an dem Kontaktträger der zweite Kontakt angeordnet ist. Weiterhin besonders bevorzugt ist vorgesehen, dass ein Festkontaktträger abschnittsweise ein oberes erstes Leitblech bildet und abschnittsweise ein unteres zweites Leitblech bildet. Besonders bevorzugt ist vorgesehen, dass das obere erste Leitblech sich um den Kontaktbereich herum und zu der Löschevorrichtung erstreckt. Weiterhin bevorzugt ist vorgesehen, dass mindestens ein Leitblechfortsatz zur weiteren Führung des Lichtbogens das obere erste Leitblech und/oder das untere zweite Leitblech ergänzt.

[0011] Weiterhin bevorzugt ist vorgesehen, dass der zweite Lichtbogenlaufweg ein Umkehrleitblech aufweist, wobei ein Lichtbogen auf dem zweiten Lichtbogenlaufweg entlang des Umkehrleitblechs umkehrbar und von dem zweiten Kontakt zu dem unteren zweiten Leitblech leitbar ist.

[0012] Weiterhin bevorzugt ist vorgesehen, dass der erste Lichtbogenlaufweg und der zweite Lichtbogenlaufweg zumindest abschnittsweise voneinander isoliert verlaufen. Weiterhin bevorzugt ist vorgesehen, dass die Löschevorrichtung durch eine Isolierzvorrichtung in zwei Löschebereiche aufgeteilt ist. Besonders bevorzugt ist vorgesehen, dass die Isolierzvorrichtung kammförmig ausgeführt ist.

[0013] Das erfindungsgemäße Schaltgerät ist vorzugsweise einfachunterbrechend ausgeführt. Die Erfindung lässt sich jedoch ohne weiteres auf doppeltunterbrechende Schaltgeräte anwenden, wobei zwei Kontaktpaare, jeweils mit einem ersten Kontakt und einem zweiten Kontakt, eine doppelt unterbrechende Schalteranordnung bildend vorgesehen sind, wobei die zweiten Kontakte auf einem zu den ersten Kontakten beweglichen Kontaktträger angeordnet sind und wobei im eingeschalteten Zustand des Schaltgeräts die zweiten Kon-

takte jeweils mit einem der ersten Kontakte in Kontakt sind und der Kontaktträger die beiden zweiten Kontakte elektrisch miteinander verbindet. Besonders bevorzugt ist dann vorgesehen, dass die Lichtbogenleitanordnungen für die beiden Kontaktpaare spiegelbildlich auf gegenüberliegenden Seiten des Kontaktträgers angeordnet sind. Weiterhin bevorzugt kann vorgesehen sein, dass mehrere einfach oder doppelt unterbrechende Schalteranordnungen nebeneinander angeordnet sind, wobei die Kontaktträger der einzelnen Schalteranordnungen von einer gemeinsamen Schaltbrücke betätigt werden.

[0014] Weiterhin bevorzugt ist vorgesehen, dass die Lichtbogentreiberanordnung zumindest einen Permanentmagneten umfasst, der zwischen zwei Polplatten angeordnet ist, wobei das Kontaktpaar zwischen den Polplatten angeordnet ist.

[0015] Nachfolgend wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen mit Bezug auf die Zeichnungen näher erläutert. Die Ausführungen sind lediglich beispielhaft und schränken den allgemeinen Erfindungsgedanken nicht ein.

[0016] Es zeigen

Figur 1 eine Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Schaltgeräts in einer perspektivischen Teilansicht;

Figur 2 eine weitere Ausführungsform des Schaltgeräts nach Figur 1,

Figur 3 eine Seitenansicht des Schaltgeräts nach Figur 1,

Figur 4 eine Seitenansicht einer weiteren Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Schaltgeräts;

Figur 5 eine perspektivische Teilansicht der Ausführungsform des Schaltgeräts nach Figur 4,

Figur 6 eine weitere Ausführungsform des Schaltgeräts nach Figur 1,

Figur 7 eine Lichtbogentreiberanordnung mit einem Permanentmagneten und Poplatten.

[0017] Die in den Figuren 1 bis 6 dargestellten Schaltgeräte sind der Übersichtlichkeit halber nur zum Teil und ohne Gehäuse oder Magnetenordnung dargestellt. Eine einzelne Schaltbahn 2 mit dem Anschluss 4 ist teilweise dargestellt. Die Schaltbahn 2 umfasst einen Festkontaktträger 8, der sich zu einem Kontaktbereich 12 erstreckt, wo ein feststehender erster Kontakt 10 angeordnet ist, der mit einem beweglichen zweiten Kontakt 11 an einem Kontaktträger 18 zusammenwirkt. Bei geschlossenen Kontakten 10, 11 fließt Strom von dem Festkontaktträger 8 in den beweglichen Kontaktträger 18. Der weitere Stromfluss ist dem Fachmann grundsätzlich bekannt. Bei

einem einfach unterbrechenden Schaltgerät fließt der Strom von dem Kontaktträger aus zu einem nicht dargestellten zweiten Anschluss. Tatsächlich erweist sich das erfindungsgemäße Schaltgerät als besonders effektiv bei einer Einfachunterbrechung, da hier eine besonders geringe Bauhöhe erreicht werden kann. Bei einem doppelt unterbrechenden Schaltgerät würde sich an der Schnittfläche S die abgebildete Vorrichtung spiegelbildlich noch einmal anschließen. Das heißt, der Strom fließt über den Kontaktträger 18 zu einem nicht dargestellten zweiten Kontaktbereich und bei geschlossenen Kontakten weiter in einen weiteren Festkontaktträger mit einem entsprechenden Anschluss. Für den Fall eines mehrpoligen Schaltgeräts kann die beschriebene Vorrichtung vervielfacht werden, wobei die Kontaktträger 18 für mehrere Pole synchron schaltbar sind, sofern diese an einer gemeinsamen Schaltbrücke festgelegt sind. Dies jeweils voraussetzend, werden nachfolgend die Einzelheiten der verschiedenen Ausführungsformen erläutert. Eine Lichtbogentreiberanordnung 24 zur Erzeugung eines Magnetfelds ist der Figur 7 zu entnehmen.

[0018] Die Figur 1 zeigt ein erfindungsgemäßes Schaltgerät, welches für einen Gleichstrombetrieb geeignet ist. Eine Lichtbogenleitanordnung ist zum Leiten eines zwischen dem ersten Kontakt 10 und dem zweiten Kontakt 11 auftretenden Lichtbogens zu einer Löscheinrichtung 32 vorgesehen, wobei die Lichtbogenleitanordnung in einen ersten Lichtbogenleitweg 22 und einen zweiten Lichtbogenleitweg 23 aufgeteilt ist. Der erste Lichtbogenleitweg 22 ist zum Leiten eines zwischen dem ersten Kontakt 10 und dem zweiten Kontakt 11 auftretenden Lichtbogens mit einer ersten Stromrichtung vorgesehen. Dementsprechend ist der zweite Lichtbogenleitweg zum Leiten eines zwischen dem ersten Kontakt 10 und dem zweiten Kontakt 11 auftretenden Lichtbogens mit einer der ersten Stromrichtung entgegengesetzten, zweiten Stromrichtung vorgesehen. Der zweite Lichtbogenleitweg 23 bewirkt dabei eine Umkehrung des Lichtbogens, bzw. eine Umkehrung der Stromrichtung in dem Lichtbogen, relativ zu dem durch Permanentmagnete erzeugten, im Wesentlichen homogenen Magnetfeld, wodurch ermöglicht wird, dass die Lichtbögen unabhängig von der ursprünglichen Flussrichtung des Stroms in dem Lichtbogen in eine gemeinsame Löscheinrichtung 32 geführt werden. Die höhere Masse und Oberfläche der gemeinsamen Löscheinrichtung 32 gegenüber zwei getrennten Löscheinrichtungen hat den Vorteil einer verbesserten Wärmeabfuhr und somit einer verbesserten Löscheistung.

[0019] Der erste Lichtbogenlaufweg 22 ist aus zwei von dem Kontaktpaar 12 ausgehend auseinander strebenden ersten Leitblechen 28, 30 gebildet, wobei ein oberes erstes Leitblech 28 sich von dem Kontaktträger 18 aus zu der Löscheinrichtung 32 erstreckt und ein unteres erstes Leitblech 30 von einem Abschnitt des Festkontaktträgers 8 gebildet ist. Der zweite Lichtbogenlaufweg 23 ist ebenfalls aus zwei von dem Kontaktpaar 12 ausgehend auseinander strebenden zweiten Leitble-

chen 29, 31 gebildet. Ein unteres zweites Leitblech 29 erstreckt sich von dem Kontaktträger 18 aus zu der Löscheinrichtung 32, wobei ein weiterer Abschnitt des Festkontaktträgers 8 ein oberes zweites Leitblech 31 bildet.

5 Das obere zweite Leitblech 31 erstreckt sich dabei um den Kontaktbereich 12 herum und weiter bis zu der Löscheinrichtung 32. Zusätzlich weist der zweite Lichtbogenlaufweg 23 ein Umkehrleitblech 35 auf, wobei ein Lichtbogen auf dem zweiten Lichtbogenlaufweg 23 entlang des Umkehrleitblechs 35 umkehrbar und zu dem unteren zweiten Leitblech 29 leitbar ist.

[0020] Je nach Stromflussrichtung in dem Lichtbogen, wird dieser durch ein im Wesentlichen homogenes Magnetfeld entweder direkt über den ersten Lichtbogenleitweg 22 in die Löscheinrichtung 32 getrieben und dort gelöscht, oder zunächst in entgegengesetzter Richtung getrieben und zwischen dem oberen zweiten Leitblech 31 und dem Umkehrleitblech 35 umgekehrt und über den zweiten Lichtbogenleitweg 23 in die gleiche Löscheinrichtung 32 getrieben und dort gelöscht.

[0021] Im Zusammenhang mit der Figur 2 werden Merkmale eines verbesserten Schaltgeräts beschrieben. Um einen Überschlag des Lichtbogens von dem ersten Lichtbogenleitweg 22 auf Teile des zweiten Lichtbogenleitwegs 23 und umgekehrt zu verhindern, ist eine isolierende Trennwand 6, insbesondere ein Teil des Gehäuses zwischen dem ersten Lichtbogenleitweg 22 und dem zweiten Lichtbogenleitweg 23 vorgesehen, die sich von dem Kontaktbereich 12 bis zu der Löscheinrichtung 32 erstreckt. Als zusätzliche Sicherung kann eine kammförmige Isolierung 34 in die Löscheinrichtung 32 eingreifen, wodurch die durch den Lichtbogen entstehenden ionisierten Gase zurückgehalten werden und sich nicht zwischen den Löscheblechen 33 ausbreiten können.

[0022] Anhand der Seitenansicht in Figur 3 wird das Treiben der Lichtbögen mit verschiedenen Stromflussrichtungen näher erläutert. Zwischen den geöffneten Kontakten 10, 11 sind Lichtbögen schematisch zum Vergleich als Pfeile J1 und J2 dargestellt, wobei die Richtung der Pfeile J1 und J2 verschieden ist, um die verschiedenen Stromflussrichtungen in den Lichtbögen zu verdeutlichen. Selbstverständlich treten niemals zwei Lichtbögen mit unterschiedlicher Stromrichtung gleichzeitig in einem Schalter auf, die Darstellung dient lediglich dem Vergleich der Lichtbogenleitwege 22, 23. Ein homogenes Magnetfeld B ist eingezeichnet, dessen Feldlinien aus der Zeichenebene herausweisen. Die Lichtbögen J1 und J2 werden zunächst in unterschiedliche Richtungen getrieben. Dadurch wandert der Lichtbogen J1 auf direktem Weg in die Löscheinrichtung 32, während der Lichtbogen J2 zunächst umgekehrt wird, bis dieser um etwa 180 Grad gedreht ist. Der nach der Umkehrung ebenso wie der Lichtbogen J1 ausgerichtete Lichtbogen J2 wird nun ebenfalls in die einzige Löscheinrichtung 32 getrieben. Anders ausgedrückt, hat sich die Stromrichtung in dem Lichtbogen J2 relativ zu dem Magnetfeld B umgekehrt, so dass die Richtung der Lorentzkraft, die auf den Lichtbogen wirkt ebenfalls umgekehrt ist.

[0023] In den Figuren 4 bis 6 ist eine weitere bevorzugte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Schaltgeräts dargestellt, wobei die Ausführungsform in der Praxis vorteilhafterweise einfacher zu realisieren ist. Die in den Figuren 4 und 5 deutlich erkennbaren Unterschiede zu der zuvor beschriebenen Ausführungsform betreffen die Lichtbogenleitanordnung, nämlich das obere erste Leitblech 28 des ersten Lichtbogenleitwegs 22 und das untere zweite Leitblech 29 des zweiten Lichtbogenleitwegs 23. Die Leitbleche 28, 29 sind mit dem beweglichen Kontaktträger 18 verbunden. Die bewegbaren Teile weniger aufwändig, kleiner, bzw. leichter zu machen, erleichtert die Bedienbarkeit und insbesondere die Konstruktion des Schaltgeräts. Aus diesem Grund sind das obere erste Leitblech 28 und das untere zweite Leitblech 29 verkürzt, Sie erstrecken sich nicht bis zu der Löschvorrichtung 32. Statt dessen sind sie endseitig derart abgewinkelt, dass der jeweilige Endbereich der Leitbleche 28, 29 in konstantem Abstand zu der Löschvorrichtung 32 verläuft. Statt dessen ist ein erster Leitblechfortsatz 36 und ein zweiter Leitblechfortsatz 37 vorgesehen, die sich jeweils bis zu der Löschvorrichtung 32 erstrecken. Der erste Leitblechfortsatz 36 ergänzt somit den ersten Lichtbogenleitweg 22 und der zweite Leitblechfortsatz 37 den zweiten Lichtbogenleitweg 23. Da der Lichtbogen in dem abgewinkelten Endbereich der Leitbleche 28, 29 diesen nicht weiter folgen kann, entsteht ein zweiter Lichtbogen, und zwar entweder zwischen dem oberen ersten Leitblech 28 und dem ersten Leitblechfortsatz 36 oder zwischen dem unteren zweiten Leitblech 29 und dem zweiten Leitblechfortsatz 37, je nachdem, auf welchem der Lichtbogenleitwege 22, 23 der Lichtbogen sich befindet. Sodann ist entweder der erste Leitblechfortsatz 36 oder der zweite Leitblechfortsatz 37 mit dem jeweiligen Leitblech 28, 29 verbunden, also auf gleichem Potenzialniveau. Der ursprüngliche Lichtbogen kann zwischen dem ersten Leitblechfortsatz 36 und dem unteren ersten Leitblech 30 oder zwischen dem zweiten Leitblechfortsatz 37 und dem oberen zweiten Leitblech 31 weiter geleitet werden. Nach dem Löschen des Lichtbogens in der Löschvorrichtung 32 erlischt auch der zusätzliche Lichtbogen zu dem Leitblechfortsatz 36, 37.

[0024] In der Figur 6 ist das Schaltgerät gemäß Figur 5 wiederum mit der Trennwand 6 und der kammförmigen Isolierung 34 dargestellt, wobei auch erkennbar ist, dass das Gehäuseteil, das die Trennwand 6 bildet, bis unter die Löschvorrichtung 32 gezogen ist.

[0025] Bei dem erfindungsgemäßen Schaltgerät ist eine Lichtbogentreiberanordnung 24 vorgesehen, welche in Figur 7 beispielhaft dargestellt ist. Die Lichtbogentreiberanordnung 24 umfasst beispielsweise zwei Permanentmagneten 41, die jeweils zwischen zwei Polplatten 25, 26, 27 angeordnet sind. Insgesamt sind somit drei Polplatten, nämlich eine mittlere Polplatte 25 zwischen den beiden Permanentmagneten 41 und eine erste äußere Polplatte 26 und eine zweite äußere Polplatte 27 vorgesehen. Die Permanentmagneten 41 können sich beispielsweise oberhalb der Lichtbogenleitanordnung

befinden, wobei die Polplatten 25, 26, 27 vertikal nach unten reichen und die Schaltkammern seitlich begrenzen. Entweder die Polplatten 25, 26, oder die Polplatten 26, 27 sind im Bereich der ersten Kontaktpaare 12 angeordnet und überdecken vorzugsweise den kompletten Bereich der beiden Lichtbogenleitanordnung. Durch diese Anordnung der Permanentmagneten 28 und der Polplatten 25, 26, 27 ist gewährleistet, dass zwischen den Polplatten 25, 26, 27 ein homogenes Magnetfeld gebildet wird, welches im rechten Winkel zu den Polplatten verläuft, wobei die Feldlinien somit quer zur Bewegungsrichtung des Kontaktträgers 18 verlaufen. Somit verlaufen die Feldlinien des durch die Lichtbogenleitanordnung 24 gebildeten Magnetfeldes auch quer zu einem Lichtbogen, der sich zwischen dem ersten Kontakt 10 und dem zweiten Kontakt 11 ausbilden kann. Somit entsteht durch das Magnetfeld eine Lorenzkraft, die auf den Lichtbogen einwirkt und diesen, je nach Ausrichtung des Magnetfeldes und Stromrichtung des Lichtbogens, in eine bestimmte Richtung treibt.

Bezugszeichenliste

[0026]

- | | | |
|----|----|----------------------------|
| 25 | 2 | Schaltbahn |
| | 4 | Anschluss |
| 30 | 6 | Trennwand, Gehäuseteil |
| | 8 | Festkontaktträger |
| 35 | 10 | Erster Kontakt |
| | 11 | Zweiter Kontakt |
| 40 | 12 | Kontaktpaar |
| | 18 | Kontaktträger |
| 45 | 22 | Erster Lichtbogenleitweg |
| | 23 | Zweiter Lichtbogenleitweg |
| 50 | 24 | Lichtbogentreiberanordnung |
| | 25 | Mittlere Polplatte |
| 55 | 26 | Erste äußere Polplatte |
| | 27 | Zweite äußere Polplatte |
| | 28 | Oberes erstes Leitblech |
| | 29 | Unters zweites Leitblech |
| | 30 | Unteres erstes Leitblech |

31	Oberes zweites Leitblech
32	Löscheinrichtung
33	Löschblech
34	Kammförmige Isolierung
35	Umkehrleitblech
36	Erster Leitblechfortsatz
37	Zweiter Leitblechfortsatz
41	Permanentmagnet
S	Schnittfläche
B	Magnetfeld
J1, J2	Lichtbogen, Pfeile

Patentansprüche

1. Schaltgerät, geeignet für einen Gleichstrombetrieb, mit mindestens einem Kontaktpaar (12) mit einem ersten Kontakt (10) und einem zweiten Kontakt (11), wobei zumindest der zweite Kontakt (11) beweglich ist und die ersten Kontakte (10) mit den zweiten Kontakten (11) in einem eingeschalteten Zustand des Schaltgeräts in Kontakt zueinander und in einem ausgeschalteten Zustand des Schaltgeräts außer Kontakt sind, wobei eine Lichtbogentreiberanordnung (24) zur Erzeugung eines Magnetfelds vorgesehen ist und eine Lichtbogenleitanordnung zum Leiten eines zwischen dem ersten Kontakt (10) und dem zweiten Kontakt (11) auftretenden Lichtbogens zu einer Löscheinrichtung (32) vorgesehen ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lichtbogenleitanordnung in einen ersten Lichtbogenleitweg (22) und einen zweiten Lichtbogenleitweg (23) aufgeteilt ist, wobei der erste Lichtbogenleitweg zum Leiten eines zwischen dem ersten Kontakt (10) und dem zweiten Kontakt (11) auftretenden Lichtbogens mit einer ersten Stromrichtung vorgesehen ist und der zweite Lichtbogenleitweg zum Leiten eines zwischen dem ersten Kontakt (10) und dem zweiten Kontakt (11) auftretenden Lichtbogens mit einer der ersten Stromrichtung entgegengesetzten zweiten Stromrichtung vorgesehen ist und wobei der zweite Lichtbogenleitweg (23) eine Umkehrung des Lichtbogens und/oder der Strom bewirkt.
2. Schaltgerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Lichtbogenleitweg (22) derart gestaltet ist, dass ein Lichtbogen mit der ersten Stromrichtung in Richtung zu der Löscheinrich-

- tung (32) geleitet wird und dass der zweite Lichtbogenleitweg (23) derart gestaltet ist, dass ein Lichtbogen mit der zweiten Stromrichtung in einer Richtung fort von der Löscheinrichtung geleitet, umgelenkt und zurück in Richtung zu der Löscheinrichtung (32) geleitet wird.
3. Schaltgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Löscheinrichtung (32) als Deion-Löschkammern mit einer Mehrzahl von parallel angeordneten Löschblechen (33) ausgebildet ist.
4. Schaltgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Lichtbogenlaufweg (22) aus zwei von dem Kontaktpaar ausgehend auseinander strebenden ersten Leitblechen (28, 30) gebildet ist und der zweite Lichtbogenlaufweg (23) aus zwei von dem Kontaktpaar ausgehend auseinander strebenden zweiten Leitblechen (29, 31) gebildet ist.
5. Schaltgerät nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein oberes erstes Leitblech (28) und ein unteres zweites Leitblech (29) sich jeweils von einem beweglichen Kontaktträger (18) aus erstrecken, wobei an dem Kontaktträger der zweite Kontakt (11) angeordnet ist.
6. Schaltgerät nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein Leitblechfortsatz (36, 37) zur weiteren Führung des Lichtbogens das obere erste Leitblech (28) und/oder das untere zweite Leitblech (29) ergänzt.
7. Schaltgerät nach einem der Ansprüche 4 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Festkontaktträger (8) abschnittsweise ein unteres erstes Leitblech (30) bildet und abschnittsweise ein oberes zweites Leitblech (31) bildet.
8. Schaltgerät nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das obere zweite Leitblech (31) sich um den Kontaktbereich (12) herum und zu der Löschvorrichtung (32) erstreckt.
9. Schaltgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zweite Lichtbogenlaufweg (23) ein Umkehrleitblech (35) aufweist, wobei ein Lichtbogen auf dem zweiten Lichtbogenlaufweg entlang des Umkehrleitblechs umkehrbar und von dem zweiten Kontakt (11) zu dem unteren zweiten Leitblech (29) leitbar ist.
10. Schaltgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Lichtbogenlaufweg und der zweite Lichtbogenlaufweg zumindest abschnittsweise voneinander isoliert

verlaufen.

11. Schaltgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Löschvorrichtung (32) durch eine Isoliervorrichtung 5 (34) in zwei Löschbereiche aufgeteilt ist.

12. Schaltgerät nach Anspruch 11, wobei die Isoliervorrichtung (34) kammförmig ausgeführt ist.

13. Schaltgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere Schalter nebeneinander angeordnet sind, wobei die Kontaktträger (18) der einzelnen Schalter von einer gemeinsamen Schaltbrücke betätigt werden. 15

14. Schaltgerät nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lichtbogenentreiberanordnung (22, 23) zumindest einen Permanentmagneten (28) umfasst, der zwischen zwei Polplatten (25, 26, 27) angeordnet ist, wobei das Kontaktpaar (12, 17) zwischen den zwei Polplatten (25, 26, 27) angeordnet ist. 20

10

15

20

25

30

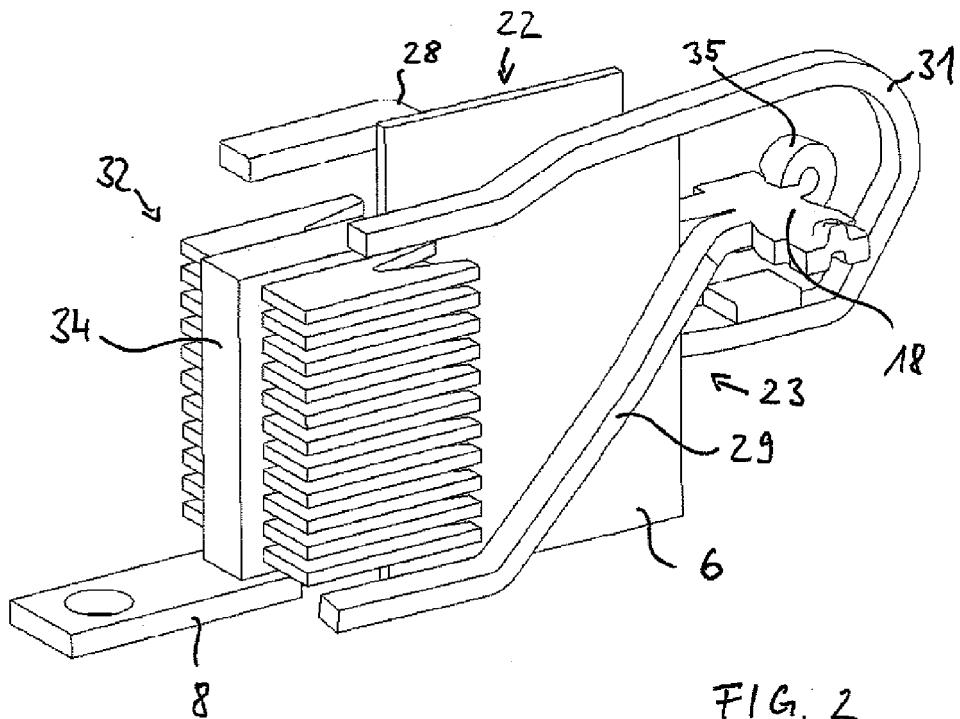
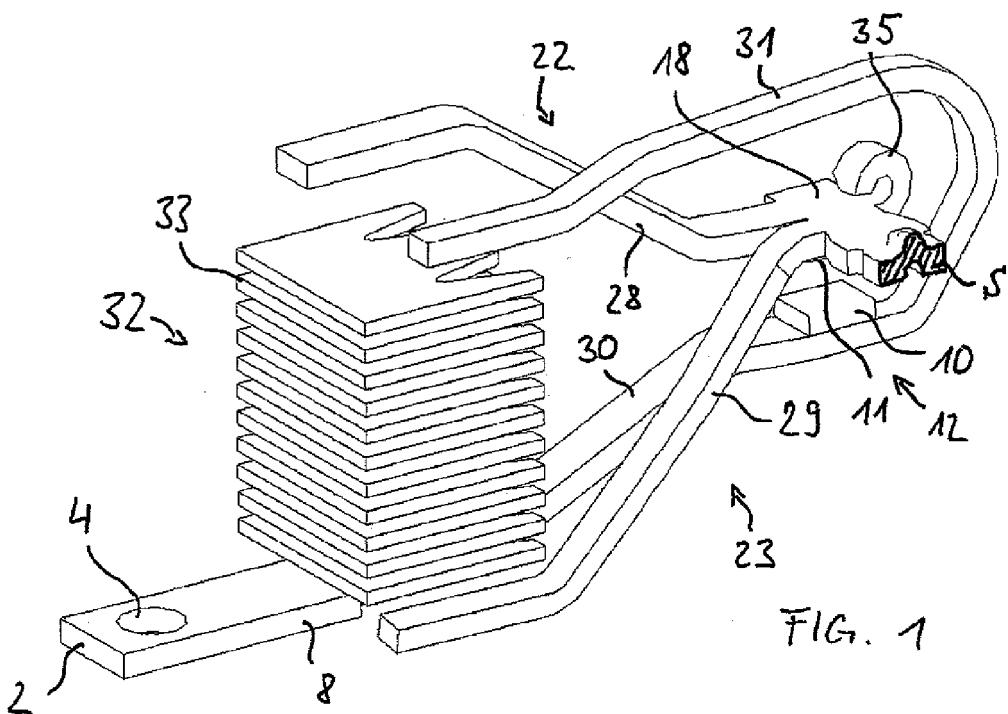
35

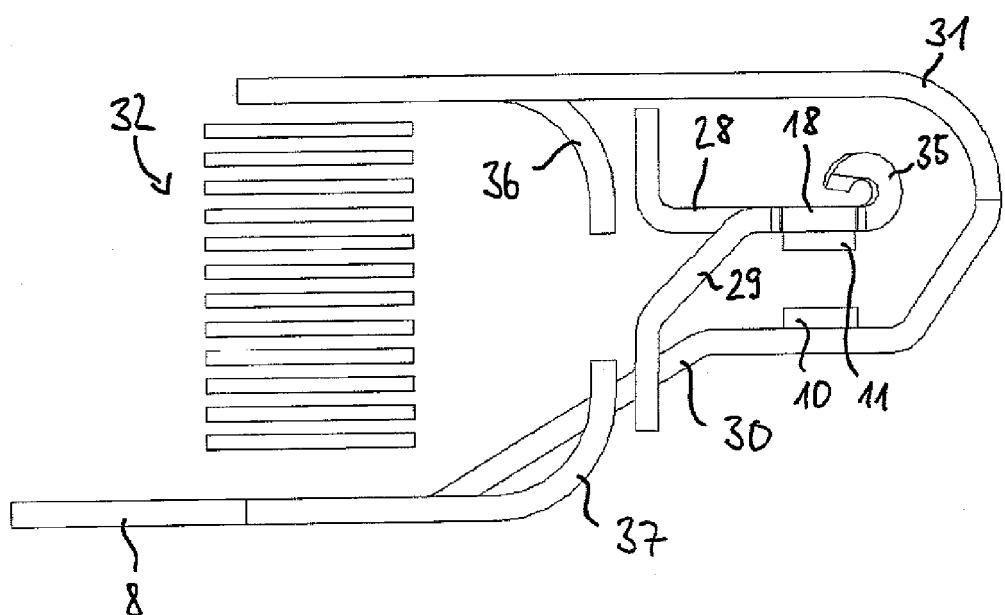
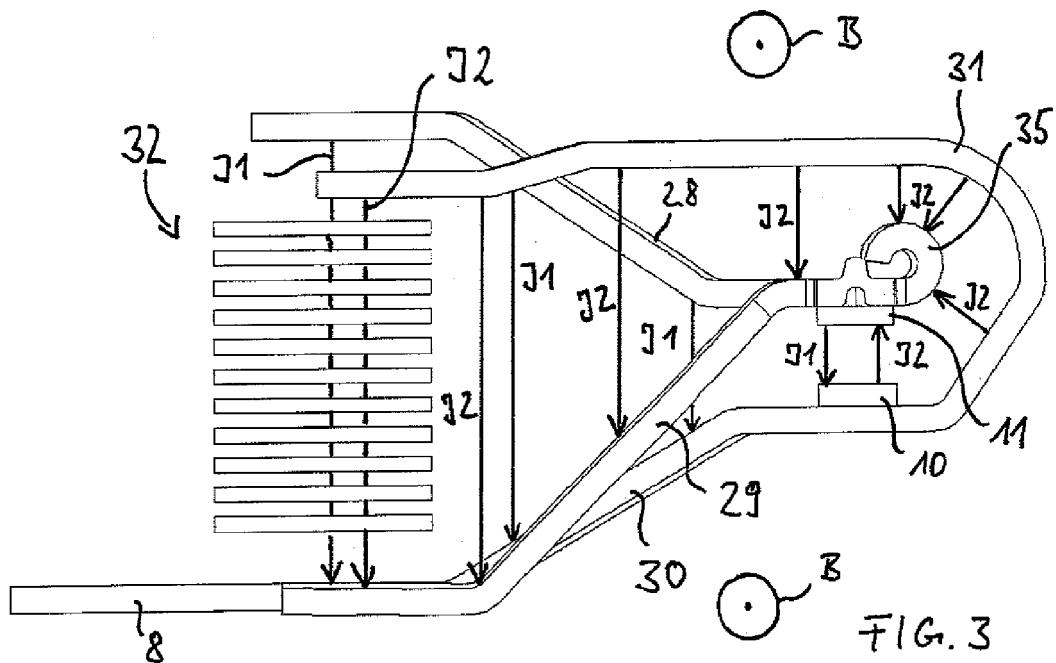
40

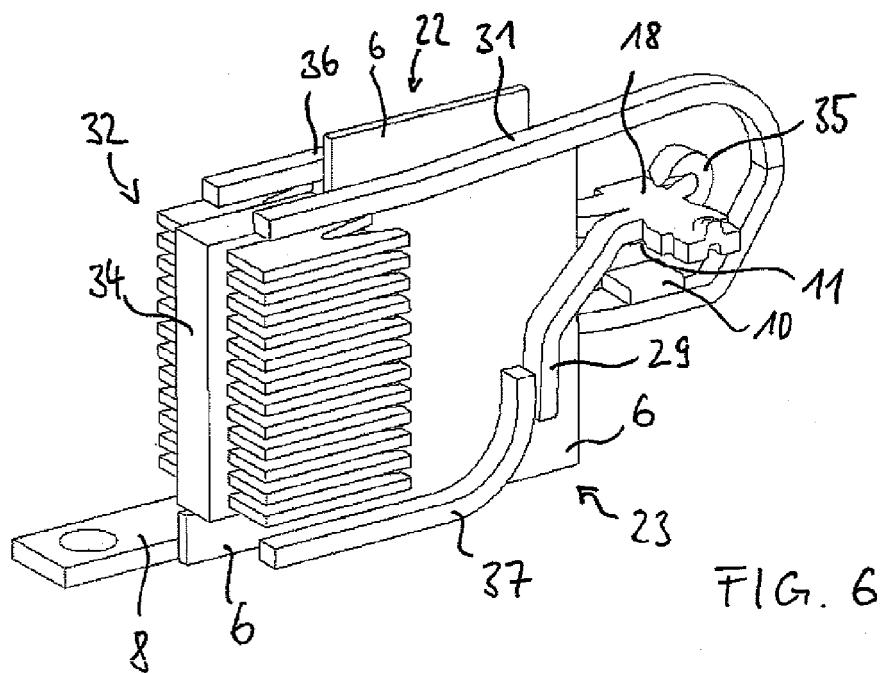
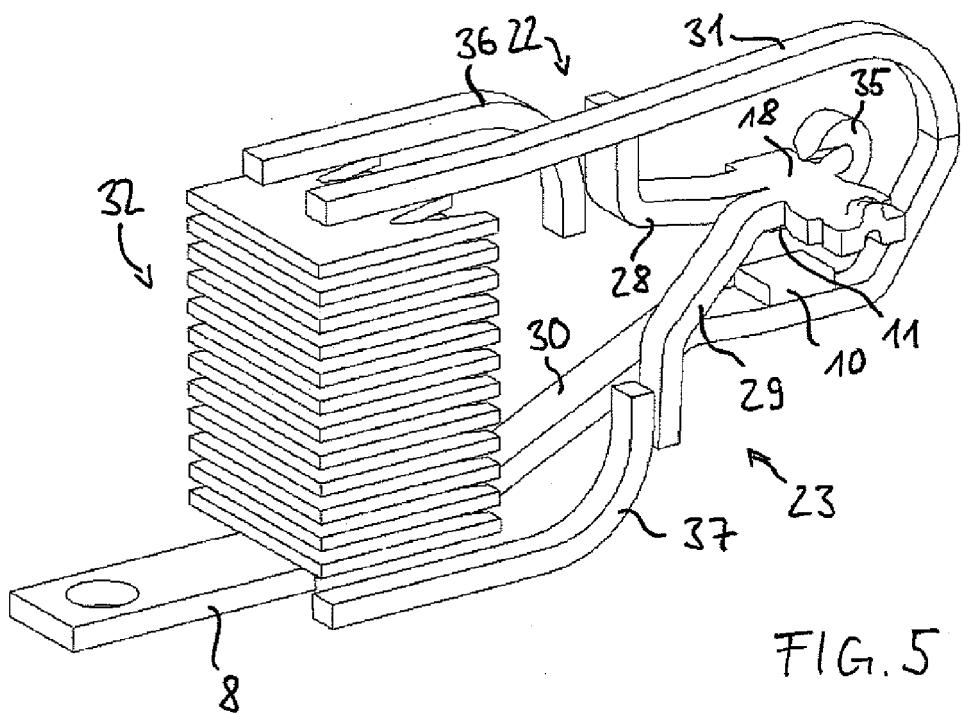
45

50

55







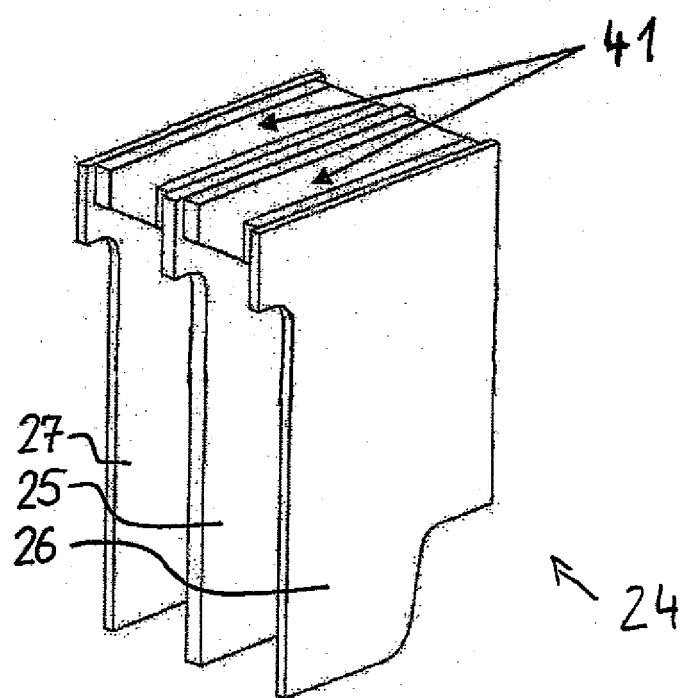


FIG. 7



Europäisches
Patentamt
European
Patent Office
Office européen
des brevets

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 11 19 5176

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betritt Anspruch	
X	EP 0 473 013 A2 (EATON CORP [US]) 4. März 1992 (1992-03-04) * Abbildungen 6,7 *	1-4,7, 10,11,14 9	INV. H01H9/46 H01H9/44
X	DE 19 46 065 U (SIEMENS AG [DE]) 15. September 1966 (1966-09-15) * Abbildung 1 *	1-6,10	ADD. H01H9/36
Y	JP 6 223669 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 12. August 1994 (1994-08-12) * Abbildungen 1-46 *	9	
A	DE 197 35 522 C1 (KLOECKNER MOELLER GMBH [DE]) 28. Januar 1999 (1999-01-28) * Abbildungen 2,8 *	11,12	
A	DE 16 40 804 A1 (LICENTIA GMBH) 17. Dezember 1970 (1970-12-17) * Abbildung 5 *	13	
			RECHERCHIERTE SACHGEBiete (IPC)
			H01H
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
1	Recherchenort München	Abschlußdatum der Recherche 22. Mai 2012	Prüfer Arenz, Rainer
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur</p> <p>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmelbedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>			

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 11 19 5176

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

22-05-2012

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0473013	A2	04-03-1992	DE DE EP JP US	69120170 D1 69120170 T2 0473013 A2 4253128 A 5138122 A	18-07-1996 10-10-1996 04-03-1992 08-09-1992 11-08-1992
DE 1946065	U	15-09-1966		KEINE	
JP 6223669	A	12-08-1994	JP JP	3262881 B2 6223669 A	04-03-2002 12-08-1994
DE 19735522	C1	28-01-1999	DE EP	19735522 C1 0898290 A2	28-01-1999 24-02-1999
DE 1640804	A1	17-12-1970		KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 2061053 A2 [0003]